

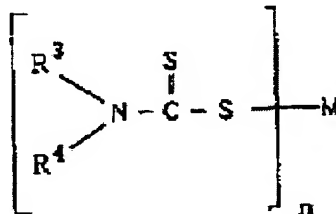
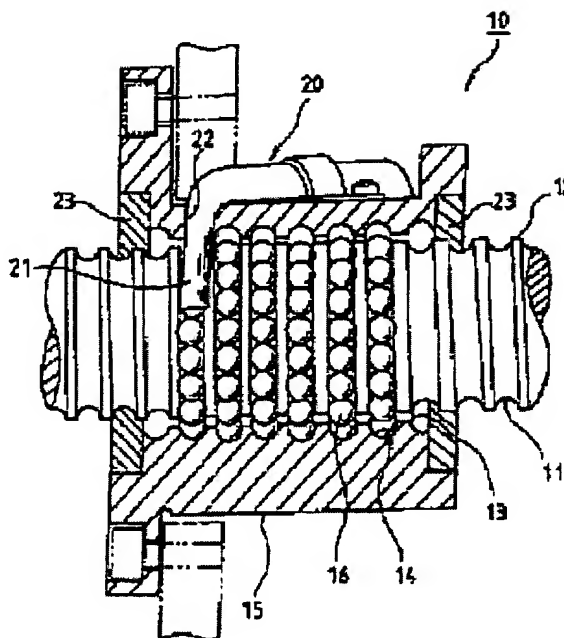
BALL SCREW

Patent number: JP2000303089
Publication date: 2000-10-31
Inventor: YAMAZAKI MASAHIKO; MARUYAMA DAISUKE;
 MIYAGUCHI KAZUO; YOKOUCHI ATSUSHI; NAKA
 MICHIHARU
Applicant: NSK LTD
Classification:
- international: C10N50/10; C10M169/06; F16H25/22; C10M169/06;
 C10M115/08; C10M135/18; C10M139/00; C10N10/12;
 C10N10/16; C10N20/02; C10N30/02; C10N30/06;
 C10N40/02
- european:
Application number: JP19990113937 19990421
Priority number(s): JP19990113937 19990421

Abstract of JP2000303089

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent balls from being scratched and extend the lubrication life by charging a grease containing a urea compound, an organic nickel compound and an organic molybdenum compound and having a specified worked penetration.

SOLUTION: A base oil comprising a mineral oil, a synthetic oil or their mixture having a kinematic viscosity (100 deg.C) of 2-200 mm²/s is compounded with 2-40 wt.%, preferably 5-25 wt.%, urea compound, 0.1-20 wt.%, preferably 0.5-5 wt.%, organic nickel compound of the formula and 0.1-20 wt.%, preferably 0.5-5 wt.%, organic molybdenum compound to give a grease having a 100,000-times worked penetration (according to JIS K-2220) of 280 or higher, preferably 300-450. This grease is charged into between balls 16 of a ball screw 10 or between a ball 16 and a ball thread groove 14. In the formula, M is nickel or molybdenum; R³ and R⁴ are each an alkyl or an aryl; and (n) is 2-4.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-303089
(P2000-303089A)

(43) 公開日 平成12年10月31日 (2000. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 1 0 M 169/06		C 1 0 M 169/06	4 H 1 0 4
F 1 6 H 25/22		F 1 6 H 25/22	D
// (C 1 0 M 169/06			
115: 08			
135: 18			

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平11-113937	(71) 出願人	000004204 日本精工株式会社 東京都品川区大崎1丁目6番3号
(22) 出願日	平成11年4月21日 (1999. 4. 21)	(72) 発明者	山崎 雅彦 神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号 日本精工株式会社内
		(72) 発明者	丸山 大介 群馬県前橋市島羽町78番地 日本精工株式 会社内
		(74) 代理人	100073874 弁理士 萩野 平 (外 3 名)

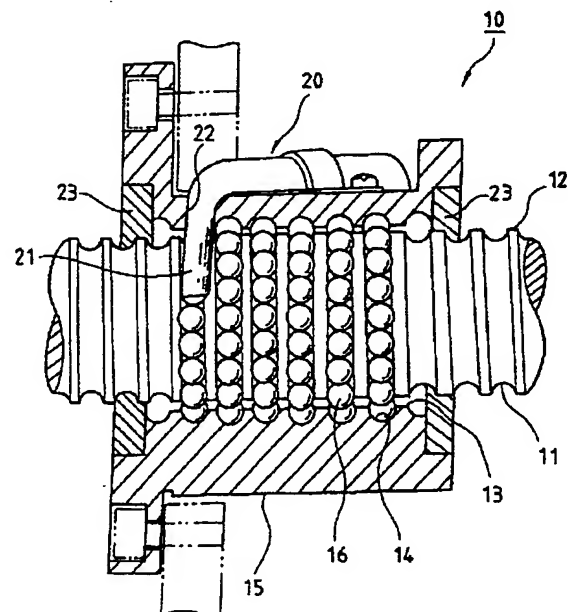
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボールねじ

(57) 【要約】

【課題】 ボール傷の発生を抑えて潤滑寿命の延長を図ったボールねじを提供する。

【解決手段】 ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつ J I S K 2 2 2 0 による 1 0 万回混和ちょう度が 2 8 0 以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつJIS K2220による10万回混和ちょう度が280以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はボールねじに関し、より詳細には例えば電動タイプの射出成形機の射出駆動軸や型締め機構駆動部、あるいは電動プレスやベンダー等に組み込まれる高荷重用途のボールねじに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、射出成形機の射出駆動軸や型締め機構駆動部は油圧シリンダーによるものが一般的であったが、環境問題等から電動モータとボールねじの組み合わせによる駆動で行うものが増えてきている。ボールねじの一例を図1に示すが、ボールねじ10は、一方の移動部材であり、かつその案内面となる外周面に螺旋状のねじ溝11が形成されたねじ軸12と、他方の移動部材であり、かつその案内面となる内周面13に前記ねじ溝11に対向する螺旋状のねじ溝14が形成されたナット15と、対向するねじ溝間に転動自在に介装された転動体である多数のボール16と、それらのボール16を循環させるチューブ式循環路20とを具備して概略構成される。また、チューブ式循環路20は外形略コ字状のチューブからなり、その両端部21をそれぞれナット15を両ねじ溝11、14の接線方向に貫通するチューブ取付孔22からナット15内のボール転動空間に差し込み、止め金23でナット15の外面に固定されている。螺旋状のボール転動空間を転動するボール16は、ねじ溝11、14を複数回回って移動してから、チューブ式循環路20の一方の端部21ですくい上げられてチューブ式循環路20の中を通り、他方の端部（図示せず）からナット15内のボール転動空間に戻る循環を繰り返すように構成されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特に射出成形機等を使用される大型で、高荷重が加わるボールねじ10では、ボール16同士が衝突してその表面にボール傷が付き、がたつきが生じたり、ボール傷から剥離が発生する等の不具合を起こすことがある。また、ボール傷が基でボールねじ溝11、14も損傷する。そこで、ボールねじ10の潤滑に使用されるグリースには、リチウムあるいはリチウム複合石けんを増ちょう剤とし、更に極圧剤を配合した鉱油-リチウム系極圧グリースを頻繁に間欠給脂するのが一般的となっている。また、使用される極圧剤としては、例えば、硫化モリブデン等の固体潤滑剤、ジアルキルジチオカルバミン酸モリブデンやジアルキルジチオリン酸モリブデン等の有機モリブデン化合

物、ジアルキルジチオリン酸亜鉛等の有機亜鉛化合物が一般的である。しかしながら、近年では、ボールねじの使用条件はより過酷になってきており、それに伴い上記したボール傷が発生しやすく、頻繁にボールねじを交換する必要が生じている。また、給脂間隔も短くなりがちで、グリース使用量も増大している。

【0004】本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、ボール傷の発生を抑えて潤滑寿命の延長を図ったボールねじを提供することを目的とする。

【0005】

【発明を解決するための手段】本発明者らは、上記の目的を達成するために鋭意研究を行った結果、特定の増ちょう剤及び有機金属化合物を配合し、かつ特定の混和ちょう度に調整されたグリースを用いることが効果的であることを見出し、本発明を完成するに至った。即ち、上記の目的は、本発明の、ウレア化合物、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を必須成分として含み、かつJIS K2220による10万回混和ちょう度が280以上であるグリースを封入したことを特徴とするボールねじにより達成される。

【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明に関して詳細に説明する。本発明において使用されるグリースの基油は、通常グリースに使用される鉱油、合成油あるいはこれらの混合油を使用できる。具体的には、鉱油としてはパラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油を挙げることができ、合成炭化水素油としてはポリ- α -オレフィン油等を、エーテル油としてはジアルキルジフェニルエーテル油、アルキルトリフェニルエーテル油、アルキルテトラフェニルエーテル油等を、エステル油としてはジエステル油、ポリオールエステル油またはこれらのコンプレックスエステル油、芳香族エステル油等を挙げることができる。中でも、高温、高速での潤滑性能並びに潤滑寿命を考慮すると、合成油が含有されることが望ましく、特にエステル油、エーテル油の含有が望ましい。また、コスト面からは鉱油を含有することが好ましい。これらの基油は、100℃における動粘度が2~200mm²/s、特に20~60mm²/sのものをを用いることが好ましい。

【0007】本発明においては、増ちょう剤として酸化安定性等に優れるウレア化合物を用いる。具体的には、ジウレア、トリウレア、テトラウレア、ポリウレア等のウレア化合物を使用することができる。このウレア化合物の配合量は2~40重量%、特に5~25重量%とすることが好ましい。

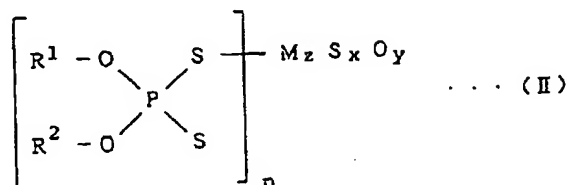
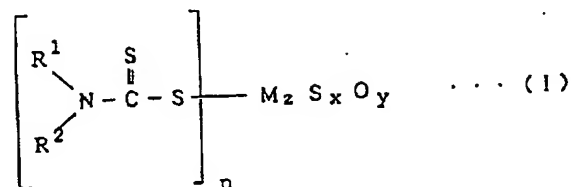
【0008】また、本発明においては、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を添加する。具体的には、ニッケルまたはモリブデンを金属種とする有機酸の金属塩化合物、配位化合物、付加化合物、アルキル金属化合物、金属酸のエステル、金属アルコキシド等を好適に使用できる。また、有機酸の金属塩化合物としては有

機カルボン酸系化合物、有機硫黄酸系化合物、有機リン酸系化合物が好ましく、特に下記一般式 (I) または (II) で表されるジチオカルバミン酸系化合物及びジチ

オリン酸系化合物が好ましい。

【0009】

【化1】



$$n = 2, 3, 4$$

$$x, y, z = 0, 1, 2, 3, 4$$

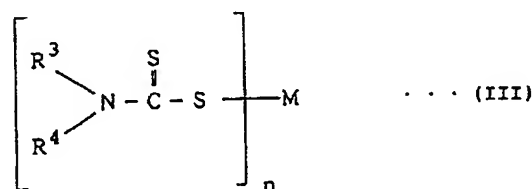
【0010】上記一般式 (I)、(II) において、Mはニッケルまたはモリブデンである。また、 R^1 、 R^2 は同一でも異なってもよく、アルキル基、シクロアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルキルアリール基またはアリールアルキル基を示す。特に好ましい基としては、1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル基、1, 1, 3, 3-テトラメチルヘキシル基、1, 1, 3-トリメチルヘキシル基、1, 3-ジメチルブチル基、1-メチルウンデカン基、1-メチルヘキシル基、1-メチルペンチル基、2-エチルブチル基、2-エチルヘキシル基、2-メチルシクロヘキシル基、3-ヘプチル基、4-メチルシクロヘキシル基、 n -ブチル基、イソブチル基、イソプロピル基、イソヘプチル基、イソペンチル基、ウンデシル基、エイコシル基、エチル基、オクタデシル基、オクチル基、シクロオクチル基、シクロドデシル基、シクロペンチル基、ジメチルシクロヘキシル基、デシル基、テトラデシル基、ドコシル基、ドデシル基、トリデシル基、トリメチルシクロヘキシル基、ノニル基、プロピル基、ヘキサデシル基、ヘキシル基、ヘニコシル基、ヘプタデシル基、ヘプチル基、ペンタデシル基、ペンチル基、メチル基、第三ブチルシクロヘキシル基、第三ブチル基、2-ヘキセニル基、2-メタリル基、アリル基、ウンデセニル基、オレイル基、デセニル基、ビニル基、ブテニル基、ヘキセニル基、ヘプタデセニル基、トリル基、エチルフェニル基、イソプロピルフェニル基、第三ブチルフェニル基、第二ペンチルフェニル基、 n -ヘキシルフェニル基、第三オクチルフェニル基、イソノニルフェニル基、 n -ドデシルフェニル基、フェニル基、ベンジル基、1-フェニルエチル基、2-フェニルエチル基、3-フェニルプロピル基、1, 1-ジメチルベンジル基、2-フェニルイソプロピル基、2-フェニルヘキシル基、ベンズヒドリル基、ビフェニル

基等を挙げることができる。また、これらの基はエーテル結合を有していてもよい。また、一般式 (I)、(II) で表される化合物以外の有機酸の金属塩として、例えば2-メルカプトベンゾチアゾールとニッケルまたはモリブデンとの塩も好ましい。更に、ニッケルまたはモリブデンとナフテン酸または脂肪酸との金属塩も好ましく使用できる。

【0011】また、有機ニッケル化合物または有機モリブデン化合物として下記一般式 (III) で表される化合物も使用できる。

【0012】

【化2】



【0013】一般式 (III) 中、Mはニッケルまたはモリブデンである。また、 R^3 、 R^4 はアルキル基またはアリール基であり、同一でも異なってもよい。

【0014】有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物の添加量は従来よりボールねじ用グリースに添加される極圧剤と同重量で構わず、共に0.1~20重量%、好ましくは0.5~5重量%の範囲である。これより少ないとボール傷の発生を抑えることができず、一方これより多くしても更なる効果の向上は期待できないばかりか、逆に化学的作用等による摩耗が進行してボール表面に悪影響を与える可能性がある。

【0015】本発明において、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物の作用は明らかではないが、境界

潤滑下で金属接触が起こると接触面で発生する熱により本化合物が分解して発熱した金属表面に保護膜を形成し、その結果転動面の耐荷重性や発熱の抑制効果が得られ、ボール傷の発生が抑えられるものと考えられる。

【0016】また、上記有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物はジチオリン酸系亜鉛化合物と併用することにより、より潤滑性能を向上されることができる。ジチオリン酸系亜鉛化合物としては、ジアリールジチオリン酸亜鉛、アルキルアリールジチオリン酸亜鉛、ジアルキルジチオリン酸亜鉛を好適に使用することができる。

【0017】また、無灰硫黄系化合物との併用も好ましい。使用可能な無灰硫黄系化合物としては、チオール系、チアゾール系、スルフェンアミド系、スルホンアミド系、メルカプト系、メルカプトベンズイミダゾール系、チオ尿素系、チウラム系（チオカルバモイル系）、ジチオカルバミン酸系、チオフタルイミド系、チオプロピオン酸系、チアジアゾール系、スルフィド系、ポリスルフィド系、チオフタルイミド系、チオリン酸系、ジチオリン酸系、チオアルデヒド系、チオケトン系、チオアセタール系、チオカルボン酸系、キサントゲン酸系、有機硫黄酸系の金属元素を含まない化合物（無灰化合物）を好ましく使用できるが、特にカルバミン酸系の無灰硫黄化合物を使用するのがよい。好ましい無灰硫黄化合物を以下に示す。例えば、チオカルボアニリド、4, 4'-メチレンビス（シクロヘキシルカーバメート）、4, 4'-メチレンビス（ジブチルジチオカーバメート）、ペンタメチレンジチオカルバミン酸ピペラジン塩、ペンタメチレンジチオカルバミン酸ピペリジン塩、ピペコリルジチオカルバミン酸ピペコリン塩、2-メルカプトメチルベンゾイミダゾール、2-メルカプトトルイミダゾール、N-トリクロメチルチオ-4-シクロヘキサン-1, 2-ジカルボキシイミド、2, 5-ジメルカプト-1, 3, 4-チアジアゾール、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド、1, 3, 4-チアジアゾール、4-モルホリニル-2-ベンゾチアゾールジスルフィド、N, N'-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、2-(4-モルホリニルジチオ)ベンゾチアゾール、2-ベンゾチアゾリルジスルフィド、N-tert-ブチルベンゾチアゾールスルホンアミド、N-オキシジエチレン-2-ベンゾチアゾールスルホンアミド、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾールスルホンアミド、2-メルカプトベンゾチアゾールナトリウム塩、2-(4'-モルホリノジチオ)ベンゾチアゾール、2-メルカプトベンゾチアゾール、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、N, N'-ジシクロヘキシル-2-ベンゾチアゾリルスルフェンアミド、N-tert-ブチル-2-ベンゾチアゾールスルフェンアミド、ジベンゾチアジルスル

フィド、テトラキス（2-エチルヘキシル）チウラムジスルフィド、テトラブチルチウラムジスルフィド、テトラメチルチウラムジスルフィド、テトラエチルチウラムジスルフィド、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド、テトラベンジルチウラムジスルフィド、テトラメチルチウラムモノスルフィド、テトラチウラムモノスルフィド、ジエチルチオウレア、ジラウリルチオウレア、2-メルカプトチオウレア、ジブチルチオウレア、ジメチルチオウレア、ジ-ortho-トルイルチオウレア、N, N'-ジフェニルチオウレア、ジステアリル-2, 2'-チオジブチレート、ジステアリルチオプロピオネート、ジラウリル-3, 3'-チオプロピオネート、ジミリスチルチオプロピオネート、ジラウリルトリプロピオネート、ジステアリル-3, 3'-チオプロピオネート、ジトリデシルチオプロピオネート、ヘキサヒドロ-1, 3, 5-トリエチル-s-トリアジン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノントリヒドレート、2, 5-ビス-[5'-tert-ブチルベンゾキザゾイル-(2)]チオフェン、チオビス-メチルブチルフェノール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-tert-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、4, 4'-チオビス(6-tert-ブチル-m-クレゾール)、4, 4'-チオビス(6-tert-ブチル-m-クレゾール)、4, 4'-ジチオモルホリン、トリフェニルチオフォスファイト、トリラウリルチオフォスファイト、トリフェニルチオフォスファイト、N, N'-ジ-sec-ウンデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-アミルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-オクタシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-デシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-トリデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ノニルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ブチルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-テトラデシルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ヘプチルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジイソプロピルジアミノジフェニルスルフィド、N, N'-ジ-sec-ヘキシルジアミノジフェニルスルフィド、ジベンジルジスルフィド、4, 4'-チオビス(2-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4'-チオビス(6-tert-ブチル-3-メチルフェノール)、3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジルホスホン酸ジエチル、2-n-オクチルチオ-4, 6-ジ(4'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-tert-ブチル)フェノキシ-1, 3, 5-トリアジン、2, 2'-チオジエチルビス-[3-(3, 5-ジ-ter

t-ブチル-4-ヒドロキシフェニル) -ブプロionato-
ト]、2, 2'-チオビス(4-メチル-6-tert-
ブチルフェノール)、1, 3, 5-トリス(3, 5-
ジブチル-4-ヒドロキシベンジル-S-トリアジン
-(1H, 3H, 5H)トリオン、1, 1'-チオビス
-(2-ナフトール)等、並びにこれらの化合物の誘導
体が使用できる。

【0018】更に、従来より公知の下記添加剤を配合す
ることができる。また、二硫化モリブデンやグラファイト
等の固体潤滑剤を添加してもよい。

〔酸化防止剤〕酸化防止剤としてゴム、プラスチック、
潤滑油等に添加する老化防止剤、オゾン劣化防止剤、酸
化防止剤から適宜選択して使用する。例えば、以下の化
合物を使用することができる。即ち、フェニル-1-ナ
フチルアミン、フェニル-2-ナフチルアミン、ジフェ
ニル-p-フェニレンジアミン、ジピリジルアミン、フェ
ノチアジン、N-メチルフェノチアジン、N-エチル
フェノチアジン、3, 7-ジオクチルフェノチアジン、
p, p'-ジオクチルジフェニルアミン、N, N'-ジ
イソブチル-p-フェニレンジアミン、N, N'-ジ
-sec-ブチル-p-フェニレンジアミン等のアミン
系化合物、2, 6-ジ-tert-ブチルフェノール
等のフェノール系化合物等を使用することができる。

【0019】〔防錆剤・金属不活性化剤〕防錆剤とし
て、例えば以下の化合物を使用することができる。即
ち、有機スルホン酸のアンモニウム塩、バリウム、亜
鉛、カルシウム、マグネシウム等アルカリ金属、アルカ
リ土類金属の有機スルホン酸塩、有機カルボン酸塩、フェ
ネート、ホスホネート、アルキルもしくはアルケニル
こはく酸エステル等のアルキル、アルケニルこはく酸誘
導体、ソルビタンモノオレエート等の多価アルコールの
部分エステル、オレオイルザルコシン等のヒドロキシ脂
肪酸類、1-メルカプトステアリン酸等のメルカプト脂
肪酸類あるいはその金属塩、ステアリン酸等の高級脂肪
酸類、イソステアリンアルコール等の高級アルコール
類、高級アルコールと高級脂肪酸とのエステル、2, 5-
ジメルカプト-1, 3, 4-チアジアゾール、2-メル
カプトチアジアゾール等のチアゾール類、2-(デシ
ルジチオ)-ベンゾイミダゾール、ベンズイミダゾール
等のイミダゾール系化合物、あるいは、2, 5-ビス
(ドデシルジチオ)ベンズイミダゾール等のジスルフィ
ド系化合物、あるいは、トリスノニルフェニルフォスフ
ァイト等のリン酸エステル類、ジラウリルチオブプロ
ネート等のチオカルボン酸エステル系化合物等を使用す
ることができる。また、亜硝酸塩等も使用することがで
きる。金属不活性化剤として、例えばベンゾトリアゾ
ールやトリルトリアゾール等のトリアゾール系化合物を使
用することができる。

【0020】〔油性剤〕油性剤として、例えば以下の化
合物を使用することができる。即ち、オレイン酸やステ

アリン酸等の脂肪酸、オレイルアルコール等の脂肪酸ア
ルコール、ポリオキシエチレンステアリン酸エステルや
ポリグリセリルオレイン酸エステル等の脂肪酸エステ
ル、リン酸、トリクレジルホスフェート、ラウリル酸エ
ステルまたはポリオキシエチレンオレイルエーテルリン
酸等のリン酸エステル等を使用することができる。

【0021】上記の基油、ウレア化合物、有機ニッケル
化合物及び有機モリブデン化合物、さらには各種添加剤
を所定量配合し、ニーダー等の混練機を用いて均一に混
練して本発明で使用されるグリースが完成する。但し、
本発明では、JIS K2220による10万回混和ち
ょう度で280以上、好ましくは300以上であること
が必要である。同混和ちょう度が280未満では、潤滑
の必要な部位(ボール16間や、ボール16とボールね
じ溝11、14との間)へのグリースの侵入が少なくな
り、十分な潤滑作用が得られない。尚、上限については
特に制限はないが、450程度である。

【0022】上記の如く各成分から構成されるグリース
は、従来と同様に間欠給脂は勿論であるが、潤滑寿命が
大幅に延長されたことに伴い、適当なシール部材により
グリースをボールねじ内に封止する、所謂無給脂密封タ
イプでの使用も可能である。無給脂密封はグリース使用
量の点で最も好ましい使用形態であり、本発明による効
果は極めて大きい。また、間欠給脂の場合も給脂間隔を
長くすることが可能になるため、従来よりもグリース使
用量を大幅に低減できる。また、適用可能なボールねじ
の種類に制限は無く、図1に示したボールねじにも勿論
適用可能である。

【0023】

【実施例】以下に実施例及び比較例を挙げて、本発明を
更に説明する。

(実施例1~4、比較例1~4) 軸径100mmのボー
ルねじ(呼び番号:BS100-25)に表1及び表2
に示す如く調製した各グリースを封入し、途中給脂無し
で200時間連続運転させた後、分解してボール傷の発
生の有無を確認した。尚、使用したリチウムコンプレッ
クスはアゼライン酸と12-ヒドロキシステアリン酸と
のリチウム塩、ウレア化合物はオクチルアミンと4,
4'-ジフェニルメタンジイソシアネートとの反応生成
物、有機ニッケル化合物はジブチルカルバミン酸ニッケ
ル、有機モリブデン化合物はジェチルジチオカルバミン
酸モリブデン(旭電化工業(株)製「サクラループ60
0」)、酸化防止剤はフェニル-1-ナフチルアミンで
ある。また、測定は、最大荷重50トンとなるように皿
ばねを押圧し、サイクルタイム2.5秒、温度120
℃、リード20mmの条件で行った。結果を同表に併記
する。

【0024】

【表1】

表 1

	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4
増ちょう剤	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物
基油	鉱油	鉱油	鉱油	鉱油
基油動粘度 (mm ² /s)	41	25	50	30
有機Ni化合物添加量	1.5	1.0	0.5	5.0
有機Mo化合物添加量	3.0	1.5	2.0	5.0
酸化防止剤添加量	1.0	1.0	1.0	1.0
10万回混和ちょう度	400	350	300	390
ボール傷発生の有無	無し	無し	無し	無し

(添加量：重量%)

【0025】

【表2】

表 2

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4
増ちょう剤	リチウム	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物
基油	鉱油	鉱油	鉱油	鉱油
基油動粘度 (mm ² /s)	41	25	50	30
有機Ni化合物添加量	1.5	—	0.5	5.0
有機Mo化合物添加量	3.0	1.5	2.0	—
酸化防止剤添加量	1.0	1.0	1.0	1.0
10万回混和ちょう度	400	350	270	390
ボール傷発生の有無	若干有り	有り	若干有り	若干有り

(添加量：重量%)

【0026】表1及び表2から、増ちょう剤としてウレア化合物を用い、有機ニッケル化合物及び有機モリブデン化合物を配合し、かつ10万回混和ちょう度280以上のグリースを用いることにより、ボール傷の発生が抑えられることが確認された。このことから、ボールねじの潤滑寿命の延長が図られることが十分に予測され得る。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ボール傷の発生が抑えられ、潤滑寿命が大幅に延長されたボールねじが提供される。

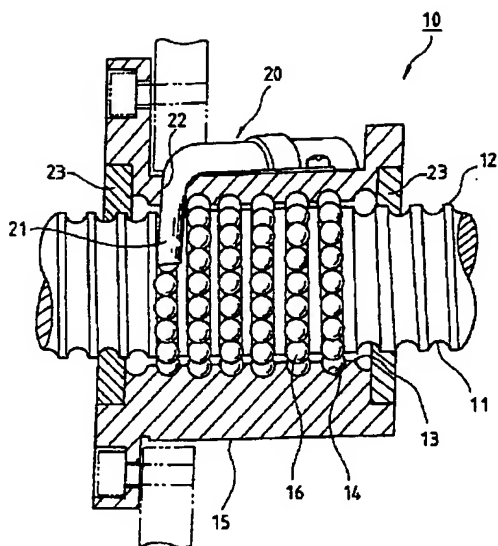
【図面の簡単な説明】

【図1】ボールねじの一例を示す要部断面図である。

【符号の説明】

- 10 ボールねじ
- 11 ねじ溝
- 12 ねじ軸
- 14 ねじ溝
- 15 ナット
- 16 ボール
- 20 チューブ式循環路
- 22 チューブ取付孔

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷
C 1 0 M 139:00)
C 1 0 N 10:12
10:16
20:02
30:02
30:06
40:02
50:10

識別記号

F I

テーマコード (参考)

(72) 発明者 宮口 和男
群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
会社内
(72) 発明者 横内 敦
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

(72) 発明者 中 道治
神奈川県藤沢市鵠沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内
F ターム (参考) 4H104 BB15C BB20C BE13B BG10C
BG17C BH07C CE14B DA02A
EA02Z EB02 FA06 FA08
LA20 PA01 QA18

BEST AVAILABLE COPY